Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
formav.co/explorer

BACHELOR UNIVERSITAIRE DE TECHNOLOGIE

PACKAGING, EMBALLAGE ET CONDITIONNEMENT

ÉVALUATION LOCALE : COMPÉTENCE C4, OPTIMISER LES FLUX INTERNES ET EXTERNES

SESSION 2026

Durée : 3 heures

SPÉCIALITÉ / UNITÉ	COEFF
PACKAGING, EMBALLAGE ET CONDITIONNEMENT	3,0 INDICATIF, SANS COEFFICIENT NATIONAL POUR UNE ÉPREUVE C4 ISOLÉE

Moyens de calculs et matériel autorisés :

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé.

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Ce sujet comporte 12 pages numérotées de 1/12 à 12/12.

Les documents réponses en fin de sujet sont à rendre avec la copie.

DOSSIER SUJET

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CAHIER DES CHARGES : CARTONNERIE DES DOMBES, ATELIER DE TRANSFORMATION, CHÂTILLON-SUR-CHALARONNE (AIN)

La Cartonnerie des Dombes prépare une commande de **4 800 unités** d'un produit alimentaire conditionné dans un emballage primaire fermé. Les unités doivent être regroupées par 12 dans des caisses en carton ondulé, puis expédiées sur palettes vers la plateforme du client. Vous intervenez comme technicien ou technicienne packaging chargé(e) d'optimiser la préparation, la fabrication et l'expédition de cette commande.

Le cahier des charges impose une caisse intérieure utile de 400 × 300 × 250 mm, une identification lisible du lot, une hauteur de palette inférieure ou égale à 1 800 mm, palette comprise, et la prévention des contaminations et des risques liés à la ligne de transformation. Les données nécessaires figurent dans les documents techniques DT 1 à DT 3.

Le BUT est organisé selon un programme national, tandis que les modalités d'évaluation sont déterminées par l'établissement. La durée de 3 heures et le barème ci-dessous correspondent à la modalité locale décrite par ce sujet; ils ne constituent pas une durée ni un coefficient nationaux pour une épreuve isolée C4.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (4 points)

Analyser le flux, les exigences du client et les contraintes de conformité

À partir du cahier des charges et des DT 1 à DT 3, analysez la fonction de la caisse dans la chaîne logistique. Le produit est protégé par un emballage primaire fermé : la caisse en carton ondulé constitue l'emballage secondaire de regroupement et de transport.

Exigences du cahier des charges

Exigence	Valeur ou condition	Contrôle prévu
Regroupement	12 unités par caisse	Comptage à la mise en caisse
Dimensions intérieures utiles	400 × 300 × 250 mm	Contrôle dimensionnel par échantillonnage
Identification	Référence produit, lot, date de fabrication	Lecture visuelle et vérification du lot
Palettisation	Hauteur totale maximale : 1 800 mm, palette comprise	Contrôle de la hauteur avant expédition

Données transmises par le client et l'atelier.

1.1 (1,5 point) Présentez la fonction principale de la caisse et deux fonctions contraintes liées à la préparation ou à l'expédition de la commande. Pour chacune, indiquez un critère vérifiable issu du cahier des charges.

1.2 (1,5 point) Décrivez le cheminement du produit emballé depuis la sortie de ligne jusqu'à l'expédition, en identifiant au moins quatre étapes et un point de traçabilité pertinent. Précisez à quel moment le lot doit pouvoir être relié aux caisses expédiées.

1.3 (1 point) Indiquez les précautions à prendre pour que les caisses en carton ondulé ne contaminent pas le produit alimentaire, puis citez un contrôle documentaire ou opérationnel adapté. Le produit étant déjà fermé dans son emballage primaire, distinguez clairement les exigences concernant l'emballage primaire de celles concernant la caisse extérieure.

PARTIE 2 : Étude technologique, choix des matériaux et calculs de dimensionnement (7 points)

Dimensionner les besoins matière, estimer le coût et organiser la palettisation

La caisse est fabriquée à partir du développé décrit au DT 1. Pour les calculs de matière, utilisez les dimensions de développé fournies, sans ajouter de colle ni de rabats supplémentaires. Une commande comprend 4 800 unités et chaque caisse reçoit 12 unités. Les calculs doivent être accompagnés de leurs unités et arrondis de façon cohérente.

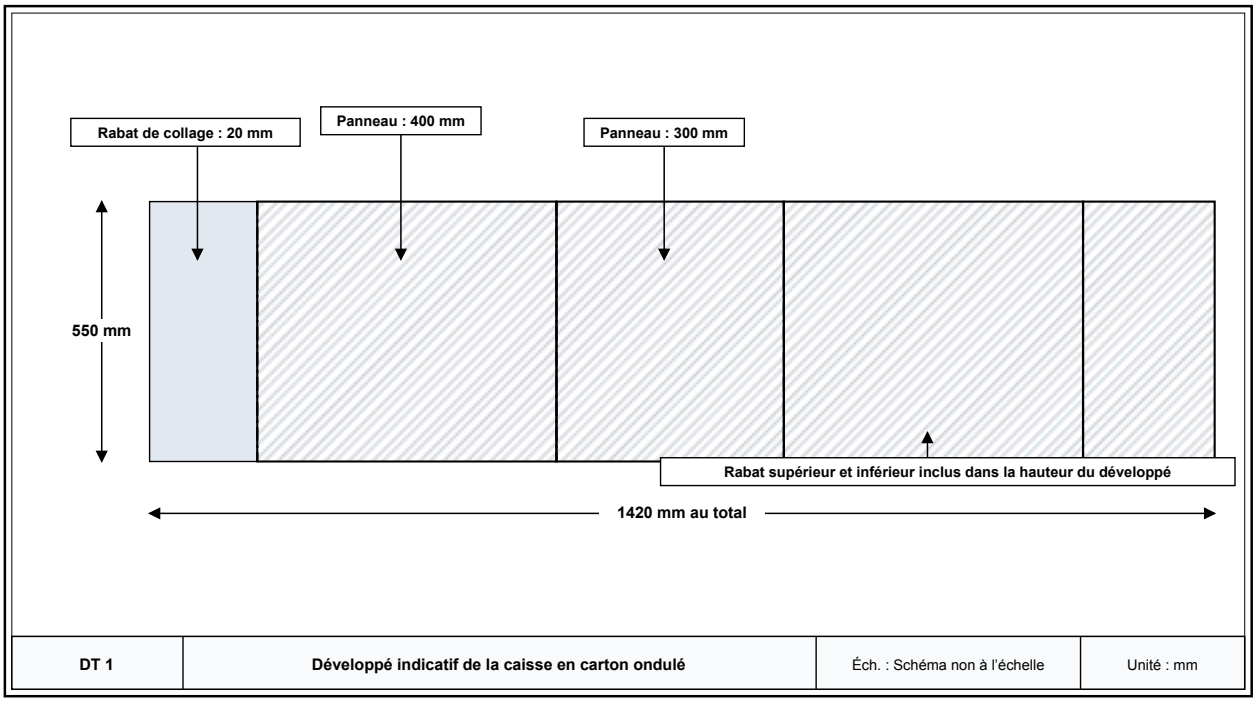


Schéma fonctionnel, non destiné à la fabrication sans vérification du plan de découpe. Dimensions cotées en millimètres.

Données de fabrication et d'expédition

Paramètre	Valeur
Quantité à conditionner	4 800 unités
Unités par caisse	12
Masse surfacique du carton ondulé	500 g/m²
Prix du carton	1,85 €/kg
Largeur utile de laize	1 500 mm
Pas d'avance par développé	1 420 mm
Disposition retenue sur la laize	2 développés côte à côte par pas
Palette	1 200 × 1 000 × 144 mm
Caisses par couche	9
Nombre maximal de couches	6
Hauteur maximale de palette chargée	1 800 mm
Hauteur extérieure d'une caisse montée	250 mm

Valeurs à utiliser pour les calculs de la partie 2.

2.1 (2 points) Calculez la surface d'un développé, puis la masse théorique de carton nécessaire pour fabriquer 400 caisses. Utilisez les formules $S = L \times l$ et $m = S \times g$, avec $g = 0,500\ \mathrm{kg/m^2}$. Présentez les conversions en unités SI.

2.2 (1,5 point) La laize permet de produire deux développés par pas d'avance de 1 420 mm. Calculez le nombre de pas nécessaires pour obtenir 400 développés et la longueur totale de carton consommée, en mètres. Calculez ensuite le coût théorique correspondant à la masse de carton consommée, au prix de 1,85 €/kg. Pour ce coût, utilisez la surface de laize consommée : $S_c = 1,500 \times L_c$, puis $m_c = S_c \times 0,500$.

2.3 (2 points) Déterminez le nombre de caisses nécessaires pour expédier la commande, le nombre maximal de caisses par palette et le nombre de palettes à préparer. Vérifiez que six couches respectent la hauteur maximale autorisée en calculant $H = 144 + 6 \times 250$, en millimètres. Indiquez également le nombre de caisses sur la dernière palette si les palettes sont chargées au maximum avant celle-ci.

2.4 (1,5 point) À partir des résultats précédents, complétez le DR 1. Indiquez les unités, les arrondis et les étapes essentielles des calculs. Distinguez la masse théorique du carton contenu dans les développés de la masse de carton réellement engagée selon la consommation de laize.

PARTIE 3 : Préparation de fabrication et protocole opératoire (5 points)

Préparer l'ordre de fabrication, les contrôles et la traçabilité

La ligne de transformation fonctionne à une cadence nominale de 32 caisses conformes par minute. Le temps de réglage et de démarrage est estimé à 18 minutes. Pour l'ordre de fabrication, retenez la quantité de caisses déterminée à la question 2.3. Aucun arrêt supplémentaire n'est à intégrer à l'estimation.

Paramètres et points de contrôle de la ligne

Étape	Donnée ou exigence	Point de contrôle
Réglage	Référence caisse et format indiqués sur l'ordre de fabrication	Concordance ordre de fabrication / outil monté
Démarrage	Contrôler les 5 premières caisses	Dimensions, collage, propreté et lisibilité du marquage
Production	Cadence nominale : 32 caisses conformes/min	Contrôle visuel périodique et suivi des rebuts
Identification	Référence produit, lot et date de fabrication	Vérification de la première impression puis suivi en cours de série
Fin de fabrication	Rapprocher quantité produite, rebutée et expédiable	Enregistrement de clôture de l'ordre de fabrication

Données de production communiquées par l'atelier.

3.1 (1,5 point) Pour la quantité de caisses calculée à la question 2.3, calculez le temps de marche à cadence nominale, puis le temps total prévisionnel en ajoutant les 18 minutes de réglage et de démarrage. Utilisez $t_m = Q/v$, avec $v = 32$ caisses/min. Donnez le résultat en minutes et en heures-minutes.

3.2 (2 points) Rédigez un protocole opératoire ordonné, depuis la réception de l'ordre de fabrication jusqu'à la mise à disposition des palettes. Faites apparaître au moins six étapes, dont le contrôle des premières caisses, l'identification du lot et la gestion des caisses non conformes.

3.3 (1,5 point) Proposez trois enregistrements ou contrôles qui permettent de garantir la traçabilité et la conformité de la commande. Pour chacun, précisez l'information enregistrée et le moment où elle est vérifiée. Complétez le DR 2.

PARTIE 4 : Prévention et sécurité au poste (4 points)

Identifier les risques et définir les mesures de prévention adaptées

Les opérations comprennent l'alimentation de la ligne en carton, le réglage de l'équipement, la récupération des caisses et la manutention des palettes. Les protecteurs et dispositifs de sécurité de la machine doivent rester en place pendant la production. Toute intervention sur une zone dangereuse est effectuée après arrêt et mise en sécurité selon la procédure de l'établissement.

Situations de travail à analyser

Situation	Danger ou dommage possible	Mesure de prévention à proposer
Alimentation de la ligne	Arêtes du carton, coupure ou abrasion	À compléter par le candidat
Zone de formage en fonctionnement	Coincement ou entraînement	À compléter par le candidat
Manutention et déplacement d'une palette	Écrasement, chute de charge ou collision	À compléter par le candidat

Analyse à réaliser à partir des situations décrites et du DT 3.

4.1 (2 points) Pour les trois situations du tableau de la partie 4, identifiez un risque crédible et proposez une mesure de prévention adaptée. Les réponses doivent distinguer, lorsque cela est pertinent, les mesures de protection collective, les règles d'organisation du poste et les équipements de protection individuelle.

4.2 (2 points) Décrivez la conduite à tenir avant un réglage ou un débourrage dans une zone dangereuse. Indiquez les étapes de mise à l'arrêt et de mise en sécurité, les conditions de reprise et la conduite à tenir si un dispositif de protection est défectueux. Référez-vous aux consignes de sécurité de l'établissement et aux principes généraux de prévention du Code du travail.

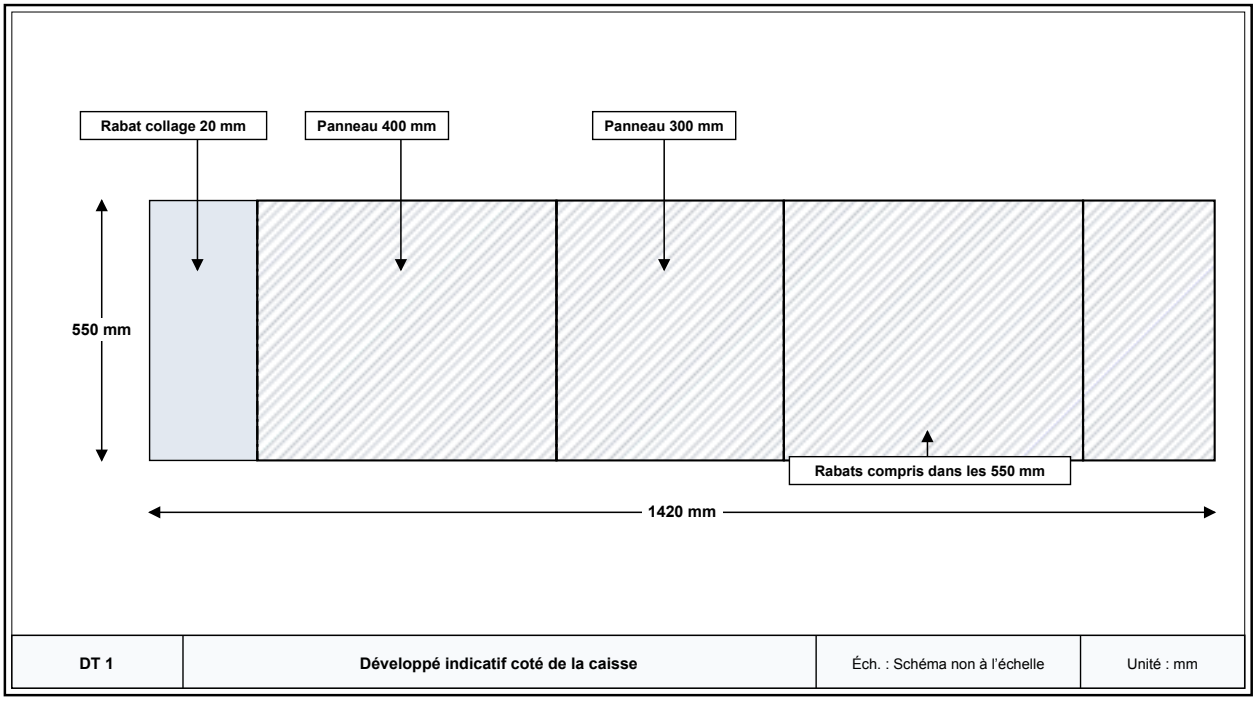
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : DÉVELOPPÉ DE LA CAISSE ET CARACTÉRISTIQUES DU CARTON

Le développé représenté comprend quatre panneaux successifs de 400, 300, 400 et 300 mm, ainsi qu'un rabat de collage de 20 mm. Sa longueur totale est de 1 420 mm. La hauteur totale du développé, rabats supérieur et inférieur compris, est de 550 mm. Les dimensions intérieures utiles de la caisse montée sont de 400 × 300 × 250 mm. Le schéma est indicatif : les dimensions cotées et les données du tableau font foi pour les calculs.

Le carton ondulé est destiné à un emballage secondaire de transport. Le produit alimentaire est contenu dans un emballage primaire fermé. La masse surfacique nominale du carton est de 500 g/m². Pour les calculs de coût, le prix matière est de 1,85 €/kg.



Lignes centrales : plis indicatifs. Les panneaux sont représentés avec une hachure conventionnelle par la texture de remplissage.

Fiche matière

Caractéristique	Valeur ou prescription
Matière	Carton ondulé pour emballage secondaire
Masse surfacique nominale	500 g/m²
Prix matière	1,85 €/kg
Dimensions du développé	1 420 × 550 mm
Usage	Regroupement et transport d'unités en emballage primaire fermé
Exigence de livraison	Carton propre, sec, sans odeur anormale ni dégradation

Caractéristiques à retenir pour le présent sujet.

DT 2 : DONNÉES DE COMMANDE, DE DÉCOUPE ET DE PALETTISATION

La commande porte sur 4 800 unités, conditionnées à raison de 12 unités par caisse. Pour la découpe, la laize utile est de 1 500 mm et le pas d'avance est de 1 420 mm. La disposition de production retenue est de deux développés côte à côte par pas. Le nombre de développés à produire est égal au nombre de caisses nécessaires, sans marge supplémentaire demandée.

Chaque palette mesure 1 200 × 1 000 mm et sa hauteur est de 144 mm. L'atelier a validé une disposition de 9 caisses par couche, sur 6 couches au maximum. La hauteur extérieure d'une caisse montée est de 250 mm. La hauteur totale chargée, palette comprise, ne doit pas dépasser 1 800 mm.

Paramètres de calcul de la commande

Donnée	Valeur
Quantité d'unités	4 800
Unités par caisse	12
Développés par caisse	1
Laize utile	1 500 mm
Pas d'avance	1 420 mm
Développés par pas	2
Caisses par couche	9
Couches maximales	6
Palette	1 200 × 1 000 × 144 mm
Hauteur extérieure de caisse	250 mm
Hauteur limite palette chargée	1 800 mm

Les données sont imposées pour les calculs de cette épreuve.

DT 3 : ORGANISATION DE PRODUCTION, TRAÇABILITÉ ET PRÉVENTION

La cadence nominale de la ligne est de 32 caisses conformes par minute. Le réglage et le démarrage demandent 18 minutes. Les cinq premières caisses sont contrôlées avant la poursuite de la série : dimensions, qualité du collage, propreté et lisibilité de l'identification. Les caisses non conformes sont isolées et identifiées afin d'éviter leur expédition. Les quantités fabriquées, rebutées et libérées sont rapprochées à la clôture de l'ordre de fabrication.

La traçabilité de la commande s'appuie au minimum sur la référence produit, le numéro de lot, la date de fabrication, la quantité produite et l'identification des palettes expédiées. Les emballages en carton sont stockés propres et au sec, protégés des nuisibles et des produits susceptibles de les contaminer. L'emballage primaire fermé assure la séparation directe avec le produit alimentaire. Les principes d'hygiène applicables au site et les procédures HACCP de l'établissement doivent être respectés; les exigences propres aux matériaux au contact direct des denrées ne doivent pas être attribuées automatiquement à la caisse extérieure.

La prévention des risques s'appuie sur les principes généraux de prévention du Code du travail et sur les consignes du site. Les protecteurs et dispositifs de sécurité des machines ne doivent pas être neutralisés. Avant une intervention dans une zone dangereuse, l'équipement doit être arrêté et mis en sécurité selon la procédure de consignation applicable. La manutention des palettes est réalisée par du personnel formé, avec un équipement adapté et une charge stable.

Repères réglementaires et consignes applicables

Référence ou cadre	Application au cas étudié
Code du travail : principes généraux de prévention	Évaluer et prévenir les risques, privilégier les protections collectives et organiser les interventions en sécurité
Règlement (CE) n° 852/2004 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires	Respecter les procédures d'hygiène du site et éviter les contaminations pendant les opérations
Règlement (CE) n° 1935/2004 et règlement (CE) n° 2023/2006	Cadre relatif aux matériaux et objets destinés au contact des denrées et aux bonnes pratiques de fabrication; appliquer selon le statut et l'usage réel de l'emballage
Procédures HACCP de l'établissement	Appliquer les règles locales de stockage, de nettoyage, de maîtrise des nuisibles et de gestion des non-conformités
Consignes machine et procédure de consignation du site	Maintenir les protecteurs en place et mettre l'installation en sécurité avant intervention en zone dangereuse

Références générales à mobiliser sans leur attribuer d'exigences non indiquées ici.

Données de ligne et traçabilité

Élément	Donnée
Cadence nominale	32 caisses conformes/min
Réglage et démarrage	18 min
Contrôle de démarrage	5 premières caisses
Informations de traçabilité	Référence produit, lot, date, quantités et identification des palettes
Gestion des non-conformes	Isolement, identification, enregistrement et décision selon la procédure du site

Base de préparation de l'ordre de fabrication.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : questions 2.1 à 2.4 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez les cases « ... » en indiquant vos calculs, les unités et les résultats. Pour les calculs de coût, distinguez la matière théorique des développés de la matière engagée selon la consommation de laize.

Feuille de calcul matière et expédition

Grandeur recherchée	Calcul et unité	Résultat
Nombre de caisses	.....	.....
Surface d'un développé	.....	.....
Masse théorique de carton pour 400 caisses	.....	.....
Nombre de pas de découpe pour 400 développés	.....	.....
Longueur de laize consommée	.....	.....
Masse de carton engagée selon la consommation de laize	.....	.....
Coût matière selon la consommation de laize	.....	.....
Caisses par palette complète	.....	.....
Nombre de palettes et caisses sur la dernière palette	.....	.....
Hauteur d'une palette chargée sur 6 couches	.....	.....

À compléter par le candidat.

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Document réponse à rendre avec la copie : question 3.3 et partie 4 | **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez le tableau en précisant les informations suivies, leur moment de vérification et les mesures de prévention adaptées. Les réponses doivent être concrètes et compatibles avec les consignes du DT 3.

Traçabilité, contrôles et prévention au poste

Situation ou étape	Information, risque ou dommage	Contrôle ou mesure de prévention	Moment ou responsable
Contrôle des premières caisses	.....	.....	.....
Suivi du lot pendant la production	.....	.....	.....
Clôture et identification des palettes	.....	.....	.....
Alimentation de la ligne	.....	.....	.....
Intervention en zone dangereuse	.....	.....	.....
Déplacement d'une palette	.....	.....	.....

À compléter par le candidat.

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.